РУКОВОДСТВО ПО РЕМОНТУ КОПИРОВАЛЬНЫХ МАШИН

(Продолжение. Начало в РЭТ №2, 2004 г.)

Jim Intravia (Service manual),
перевод с английского **Михаила Солдатова** (г. Йошкар-Ола)

ДВИЖЕНИЕ БУМАГИ

При подаче бумаги лист перемещается к валу регистрации. На пути листа обычно стоит датчик регистрации, выдающий сигнал о том, что бумага прошла участок первичной подачи. Это сигнал к началу сканирования. Когда начинается сканирование, посылается сигнал на муфту или двигатель привода вала регистрации. Бумага при этом подается вперед, к барабану. Это называется вторичная подача. При прохождении бумаги между коротроном переноса и барабаном, на бумагу переносится изображение.

Теперь, поговорим о листе бумаги, который продвигается по механическому тракту аппарата. Вначале стопка бумаги находится в кассете или на лотке подачи. Когда оператор нажимает кнопку копирования, формируется сигнал главной плате начать копирование. Главная плата посылает сигнал системе подачи бумаги, чтобы начать подачу листа. Обычно, система подачи бумаги представляет собой резиновые ролики, установленные над кассетой с бумагой. Ролики касаются верхнего листа, и, вращаясь, вытягивают лист из кассеты. В этом процессе может участвовать двигатель подачи бумаги, который вращает ролики при получении сигнала на подачу бумаги, или, это может быть муфта на оси ролика подачи. В последнем случае вращение передается от главного двигателя, и муфта срабатывает при получении сигнала на подачу бумаги. Чаще всего используются два типа муфты – с охватывающей пружиной и электромагнитная муфта. Рассмотрим работу каждой из них. Оба типа часто используются в копировальных машинах и другом офисном оборудовании.

Муфта с охватывающей пружиной

Муфта состоит из двух валов. Один вал постоянно вращается двигателем, другой – присоединен к валику подачи бумаги. Валы установлены торцами друг к другу, и между ними имеется пространство. Вокруг валов обвита пружина. Если пружина не закреплена, валы могут вращаться независимо друг от друга – пружина и другой вал не находятся в зацеплении с первым валом. Однако, если один конец пружины закреплен, пружина сожмется вокруг обоих валов, и вал, вращаемый двигателем, передаст вращение ведомому валу. Обычно это достигается с помощью соленоида, который закрепляет пружину по команде с главной платы. Иногда никакого соленоида нет, и пружина переключается механически, кулачком на двигающейся цепи. Также существуют пружинные муфты, работающие наоборот – они всегда находятся в зацеплении и расцепляются при активизации. Некоторые муфты имеют храповой механизм, некоторые вращаются постоянно. Разнообразие конструкций не должно Вас смущать.

У муфты с охватывающей пружиной возможны следующие неисправности:

- муфта не передает вращение (проскальзывает);
- муфта все время передает вращение (не расцепляется);
- муфта то срабатывает, то не срабатывает (перемежающаяся неисправность);
- муфта работает с небольшим смещением момента подачи.

Если Вам трудно понять как работает муфта с охватывающей пружиной, представьте такую картину. У Вас есть водопад и водяное колесо. Колесо вращается постоянно под действием водопада. Вам нужно передать вращение с оси колеса на ось привода насоса или мельницы. Намотайте канат вокруг осей в том месте, где они сходятся торцами. Как только канат будет закреплен, привод насоса тоже начнет вращаться. Возможно объяснение выглядит упрощенно, но зато помогает понять как работает пружинная муфта.

Электромагнитная муфта

Такие муфты еще называют магнитными муфтами. На концах валов, сходящихся торцами (но не соприкасающихся!) закреплены два диска. Поверхность дисков покрыта абразивным материалом, и диски легко сцепляются при соприкосновении. Вокруг одного из валов намотана электромагнитная катушка. При пропускании тока через катушку возникает магнитное поле, которое выталкивает вал. Диски соприкасаются, и остаются в зацеплении пока приложено напряжение к катушке. При этом вал подачи бумаги вращается.

Обычно имеется 2, 3 или 4 резиновых валика, которые выталкивают бумагу из кассеты. Некоторые валики круглые, некоторые сделаны в виде сектора (полумесяца). Поверхность валиков изнашивается, полируется, высыхает и перестает нормально работать. При разборке узла подачи бумаги обдумывайте каждый свой шаг. Валики в виде полумесяца должны быть

установлены именно в том положении, в котором они находились до разборки аппарата. Существует много вариантов сборки муфты, но только один – правильный. Поэтому запоминайте, как вы ее разобрали.

Подача бумаги происходит следующим образом. Двигатель через муфту вращает валики, которые захватывают верхний лист из пачки и подают его в машину. Подача происходит до момента срабатывания переключателя или датчика, называемого датчиком регистрации. Датчик регистрации посылает сигнал на главную плату, которая, в свою очередь, дает сигнал муфте прекратить подачу. В некоторых случаях, муфта может сработать просто через определенный момент времени. При этом предполагается, что бумага уже дошла до нужной точки к моменту срабатывания муфты.

Регистрация

Регистрацию часто называют «вторая подача». В точке, где бумага останавливается, обычно находятся другие подающие валики, – один над бумагой, другой под бумагой. Они называются валики регистрации, или валики второй подачи. Когда бумага доходит до этой точки и останавливается, сканер в верхней части копировальной машины начинает двигаться вперед («вперед» – обозначает направление сканирования). При этом оригинал документа освещается, и изображение отражается на вращающемся барабане. Этот процесс называется регистрацией. Бумага должна дойти до барабана в момент времени, согласованный с началом изображения. Иначе у копии будет обрезано либо начало, либо конец.

При движении вперед сканер активирует переключатели или датчик, который посылает сигнал на главную плату, которая в свою очередь включает муфту регистрации. Находящийся в ожидании лист бумаги начинает двигаться к барабану. Не будем рассматривать в деталях муфту или мотор регистрации, они устроены так же как в системе подачи. Лист бумаги подается к барабану, где на него переносится проявленное изображение в точке над коротроном переноса. Синхронизация этого момента обеспечивается конструкцией машины. Начальное время регистрации может изменяться, в разных машинах по разному. Существует несколько методов синхронизации:

- электронные коды, изменяющие начальное время;
- ручная регулировка переключателя, который активируется движущимся сканером;
- ручная регулировка кулачка на сканере, который воздействует на переключатель.

Вместо переключателей и муфт регистрации некоторые машины используют заслонки регистрации – вертикальные металлические пластины или ряд пальцев, преграждающих путь бумаге. Это эквивалент соленоида регистрации. Валики будут стараться подать бумагу, но передний край бумаги упрется в заслонку и остановится. Заслонка будет убрана в нужный момент и бумага пойдет к барабану. Заслонка может управляться соленоидом, получающим электрический сигнал. Система может быть полностью механической. В этом случае кулачок, установленный на сканере, будет толкать рычаг, поднимающий заслонку в нужное время. Этот метод используется в копирах Sharp серии Z.

Перенос

Бумага доходит до барабана, где осуществляется перенос изображения. Но, кроме этого происходит еще кое-что. Высокое напряжение не только служит причиной прилипания тонера к бумаге, но также причиной прилипания бумаги к барабану. Это может привести к застреванию бумаги. Поэтому бумага должна быть отделена от барабана, для чего существует несколько простых методов.

Отделение

Лента отделения

Кусок майларовой пленки натянут вдоль направления движения бумаги перед барабаном или на самом барабане. При подходе бумаги к барабану один ее край заходит под пленку и не касается барабана. Вследствие этого и благодаря жесткости бумаги весь лист не прилипает к барабану. Отделение может быть также реализовано с помощью ролика или нити.

Коротрон отделения

Это еще один коротрон, похожий на коротрон заряда или переноса. Он находится возле коротрона переноса, как раз после него по пути следования бумаги. С помощью этого коротрона бумага отделяется от барабана и изображение не повреждается.

Палец отделения

Это один или несколько пальцев, которые установлены возле барабана, подобно пальцам, установленным во фьюзере. Они могут либо постоянно скользить по поверхности барабана либо отводиться в сторону в нужное время. В момент, когда бумага должна находится под барабаном, пальцы отводятся и отделяют бумагу. Пальцы являются вспомогательным средством – дополнением к коротрону отделения. Момент срабатывания и состояние пальцев очень критичны. Если пальцы отводятся слишком рано или слишком поздно, они захватят бумагу, и произойдет застревание. Если пальцы неправильно отрегулированы, они могут поцарапать барабан или привести к его преждевременному износу.

Присасывающий вентилятор

После узла отделения часто устанавливается транспортный узел, несущий бумагу от барабана к фьюзеру. Обычно это ремень или несколько ремней и присасывающий вентилятор под ними. Вентилятор помогает удерживать бумагу на ремнях и иногда помогает отделять ее от барабана.

Радиальное отделение

Некоторые машины просто не имеют механизма отделения. Жесткость бумаги не позволяет последней закрутиться вокруг барабана, который имеет малый радиус. Бумага просто идет прямо. Обычно в этих машинах ставят щеточку снятия заряда (элиминатор статики), которая снимает заряд с бумаги и помогает отделить ее от барабана. Этот метод не используется в больших или быстрых машинах. Он предназначено только для машин с малым диаметром барабана.

УЗЕЛ ЗАКРЕПЛЕНИЯ (ФЬЮЗЕР)

Узел закрепления требует частого сервисного обслуживания. Детали фьюзера постоянно изнашиваются и имеют конечное время жизни. Износ деталей, их замена и связанные с этим расходы неизбежны. Обслуживание узла производится периодически.

Большинство машин (около 98%) имеют обычную систему закрепления, состоящую из нескольких валов. Верхний вал как правило изготовлен из алюминия с непригорающим покрытием, таким как тефлон. Нижний вал – стальной или алюминиевый покрыт относительно мягкой силиконовой резиной. Валы плотно прижаты друг к другу, подобно валам в стиральной машине с ручным отжимом белья. По оси верхнего вала установлена нагревательная лампа, обычно мощностью около 900 Вт. Верхний вал приводится во вращение от двигателя машины. Вращение верхнего вала передается нижнему валу. Бумага подходит к фьюзеру и попадает между валами. Линия соприкосновения валов называется «зажим». При прохождении бумаги через зажим, нагревающий вал расплавляет тонер, превращая его в жидкость. Тонер буквально впитывается в бумагу. В то же время бумага подвергается давлению валов. При остывании тонер остается связанным с волокнами бумаги. Это и называется «закрепление». Иногда нижний вал также нагревается. В некоторых машинах две нагревательные лампы устанавливаются внутри одного вала.

Верхнего вала обычно касается термистор. Термистор – это устройство, которое отслеживает температуру поверхности вала. В большинстве случаев, при увеличении температуры падает сопротивление термистора (это называется отрицательный коэффициент). Когда машина определяет, что температура поверхности вала имеет подходящее значение, она выдает сигнал, управляющий работой нагревательной лампы. Лампа отключается, вал начинает остывать. Когда температура достигнет определенного значения, сопротивление термистора возрастет, и лампа опять включится. Все это позволяет поддерживать температуру фьюзера относительно стабильной. Если все работает нормально, перегрева или недогрева происходить не будет. Однако, если термистор, управляющая плата, провода или соединители неисправны – возникнут проблемы. Наиболее серьезной и опасной проблемой является перегрев. Однако машина имеет защиту. Поблизости от нагревательного вала, или касаясь его поверхности всегда имеется термопредохранитель или термовыключатель. Это устройство включено последовательно с нагревательной лампой. Если вал нагреется слишком сильно, термопредохранитель или термовыключатель разорвут цепь. В результате перестанет течь ток через лампу, машина перестанет работать, но это предотвратит расплавление деталей или пожар. В этом случае, машина, скорее всего, будет выдавать код неисправности. Вам нужно будет найти причину неисправности, чтобы проблема не повторилась снова. Наиболее часто неисправными бывают нагревательная лампа, термопредохранитель или термовыключатель. Лампа перегорает сама или перегорают ее контакты (электроды). Термопредохранитель или термовыключатель могут выйти из строя без всякой видимой причины. В этом случае машина не будет нагреваться или выдаст код неисправности.

Ниже приведено небольшое описание того, как работает фьюзер.

Машина включается. Термистор определяет, что вал фьюзера холодный. Термистор дает сигнал управляющей плате на включение нагревательной лампы. Переменное напряжение (равное напряжению электросети) подается на тиристор. Управляющая плата подает переключающий сигнал на тиристор. Тиристор открывается, и через лампу на «землю» начинает течь ток. При нагревании лампы нагревается вал. Через несколько секунд поверхность вала достигает нужной температуры. Сопротивление термистора постоянно меняется. Когда управляющая плата определяет, что сопротивление термистора соответствует нужной температуре, она посылает переключающий сигнал на тиристор, который отключает цепь заземления и нагревательная лампа отключается. Также, при этом посылается сигнал готовности машины и загорается индикатор «Готовность» на панели управления. При остывании фьюзера лампа снова включится. Цикл включения и выключения будет повторяться.

Существует несколько важных вещей, которые необходимо знать об узлах закрепления.

1. Нагрев в узле происходит довольно медленно, из-за чего система управления фьюзером иногда разрегулируется. Это может привести к перегоранию термопредохранителя или к появлению кода неисправности, особенно в холодную погоду.

2. Во включенной машине питание всегда подано на лампу. Но лампа светит только тогда, когда она заземлена. Заземление выполняет тиристор при получении переключающего сигнала. Но если кто-то перепутает провода, идущие на тиристор, лампа будет светить постоянно. Если вывод лампы будет случайно заземлен, например, при повреждении изоляции, лампа также будет все время светить. Постоянно включенная лампа приведет к перегоранию термопредохранителя или более серьезным последствиям.

3. В некоторых современных машинах вместо верхнего вала установлен ремень, который прижимается

к нижнему валу и нагревается устройством, подобным термоголовке в факсимильном аппарате.

4. Некоторые устаревшие машины выполняли закрепление только нагревом. Там не было валов закрепления. Бумага проходила через специальную нагреваемую коробку.

5. Закрепление давлением. Два твердых стальных вала прижаты друг к другу с огромной силой. Тонер вдавливается между волокнами бумаги, копия выходит с небольшим глянцем на поверхности.

СИСТЕМА ОЧИСТКИ

После того, как копия получена, барабан должен быть очищен и подготовлен к изготовлению следующей копии. Это не входит в процесс ксерографии, но совершенно необходимо для работы. Как мы говорили, тонер переносится на бумагу под действием коротрона переноса. Но примерно 10…20% тонера остается на барабане, и его нужно удалить. На барабане имеется остаточный электростатический заряд, который также нужно убрать. Если этого не сделать, то на последующей копии появится след предыдущей копии. Это называют – двойная печать, офсет, ореол, двойное изображение, повтор изображения и т.д. Есть несколько методов удаления остаточного тонера и заряда.

Удаление тонера

Удаление тонера обычно выполняется чистящим лезвием. Чистящее лезвие изготовлено из резины, подобно той, что чистит ветровое стекло автомобиля. Лезвие находится в тесном контакте с вращающимся барабаном, соскребая с него остатки тонера. В некоторых аппаратах лезвие все время прижато к барабану, но чаще оно управляется соленоидом, и прижимается только в момент срабатывания. Некоторые лезвия двигаются из стороны в сторону вдоль оси барабана. В большинстве машин тонер после очистки барабана падает на мягкую майларовую пленку, которая тоже касается барабана. Пленка предотвращает падение тонера в машину и на копии. Эта пленка иногда называется изолирующим лезвием, нижним скребком или чистящей пластиной. Отработанный тонер обычно продвигается с помощью шнека в область, где он хранится до удаления. В некоторых машинах это сменная бутыль. В других машинах тонер собирается внутри барабана, который затем заменяется. Иногда это просто полость, которая заполняется и затем очищается. В некоторых машинах тонер возвращается обратно в блок проявки. Однако не пытайтесь использовать отработанный тонер самостоятельно. Если производитель хочет это делать, это работает. Но если вы сами будете использовать отработанный тонер, то могут возникнуть проблемы.

Емкость для отработанного тонера

В большинстве случаев это пластиковая бутыль или бумажный пакет, куда ссыпается отработанный тонер. Иногда емкости для тонера можно использовать повторно. Некоторые емкости просто выбрасываются. Большинство машин имеют механизм, который сообщает о том, что контейнер заполнен. Иногда механизм срабатывает под весом тонера при заполнении контейнера. В некоторых машинах шнековый механизм определяет механическое сопротивление тонера и давит на переключатель. В других – имеется выступ на бутыли для отработанного тонера. Выступ находится между светодиодом и фототранзистором. Выступ будет заполняться тонером на ту же высоту, что и вся бутыль. Когда луч света между светодиодом и фототранзистором прерывается, загорается индикатор. Такие бутыли рекомендуется заменять целиком. Удаление тонера из бутыли и очистка выступа – слишком грязная и нудная работа, особенно для пользователя. Некоторые машины не имеют системы предупреждения о переполнении бутыли. В этом случае предполагается, что пользователь будет автоматически заменять бутыль при заправке машины тонером. В старых моделях копировальных машин использовалась чистящая кисть, которая сметала тонер с барабана в полость, из которой он переносился в фильтрующий мешок с помощью вентилятора, играющего роль пылесоса. Чистящая кисть выглядела как малярный валик для краски. Некоторые машины не имеют узла очистки. В этом случае, когда барабан достигает магнитного вала, остатки тонера переносятся обратно на вал. Эти машины могут либо иметь, либо не иметь лезвия. Например, Mita 313 использует лезвия. В конце каждого цикла копирования тонер, задержанный на лезвии, возвращается обратно на барабан, который переносит его к блоку проявки.

Удаление скрытого изображения

Даже если все остатки тонера удалены, барабан еще не совсем чист. На нем имеется остаточный заряд. Заряд необходимо нейтрализовать, для чего имеются два метода.

Так как барабан удерживает заряд только в темноте, первым методом является его освещение. Экспонируя барабан источником света, мы разряжаем его поверхность. Для этой цели служат лампы или светодиоды, расположенные между коротроном переноса и коротроном заряда.

Вторым методом является использование коротрона разряда. Если при заряде и переносе использовалось положительное напряжение, то для разряда может использоваться отрицательное или переменное напряжение. Некоторые машины используют для разряда лампы и коротроны, которые называются лампами и коротронами разряда, очистки, предочистки, предэкспонирования, удаления, погашения и т.д.

Продолжение следует.